

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-225570

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G11B 7/00
7/125

L 9195-5D
C 8947-5D

審査請求 未請求 請求項の数2(全9頁)

(21)出願番号

特願平4-28457

(22)出願日

平成4年(1992)2月14日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小池 重明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

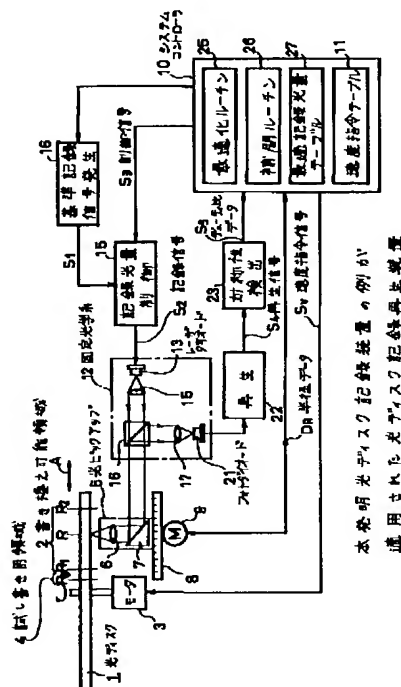
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 光ディスク記録装置およびその方法

(57)【要約】

【目的】 個々の光ディスクの全記録可能領域に対応する最適記録光量を比較的短時間に求める。

【構成】 光ディスク1の書き換え可能領域2よりも内周側に形成された試し書き用領域4に情報を記録させる際、書き換え可能領域2における半径方向Aの少なくとも2つの位置(半径R1と半径R2)における線速に等しい線速で光ディスク1を回転させて最適記録光量を求め、補間ルーチン26によりこのようにした求めた2つの線速における最適記録光量に対して内挿処理または外挿処理を行うことにより、書き換え可能領域2における全ての線速での最適記録光量を求めるようにしている。このため、個々の光ディスク1の書き換え可能領域2内の全ての領域に対して最適記録光量を比較的短時間に求めることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクのユーザ用記録可能領域よりも内周側に試し書き用領域が形成され、この試し書き用領域に情報を記録させる際、上記ユーザ用記録可能領域内における半径方向の少なくとも2つの位置における線速に等しい第1および第2の線速で上記光ディスクを回転させて、それぞれ第1および第2の記録光量で上記光ディスクに情報を記録させる記録光量制御手段と、上記光ディスクに記録された情報を再生して上記第1および第2の記録光量に対応した第1および第2の再生信号を出力する再生手段と、上記第1および第2の再生信号と予め定められた最適再生信号とを比較する比較手段と、上記比較手段の比較結果に応じて、上記記録光量制御手段に供給される第1および第2の記録光量を最適化する最適化手段と、演算手段とを有し、

上記演算手段は、上記最適化手段によって最適化された第1および第2の記録光量に基づき、上記ユーザ用記録可能領域における全ての線速において最適となる記録光量を内挿処理または外挿処理により求めるようにしたことを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項2】 光ディスクのユーザ用記録可能領域よりも内周側に試し書き用領域が形成され、この試し書き用領域に情報を記録させる際、上記ユーザ用記録可能領域における半径方向の少なくとも2つの位置における線速に等しい線速で上記光ディスクを回転させて最適記録条件を求める第1の過程と、このようにした求めた2つの線速の最適記録条件に対して内挿処理または外挿処理を行うことにより、上記ユーザ用記録可能領域における全ての線速での最適記録条件を求める第2の過程とを有することを特徴とする光ディスク記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、繰り返し記録再生可能な可逆型の光ディスクに適用して好適な光ディスク記録装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 繰り返し記録再生可能な光ディスクに対して記録ビット（またはマーク）を形成する際、あるいは追記型の光ディスクに対して記録ビット（またはマーク）を形成する際には、それらの光ディスクに照射されるレーザ光の光量、すなわち記録光量を適当な値に保持する必要がある。形成された記録ビットの形状を均一にかつ高密度にすることにより、再生エラーを少なくして記録密度を向上させるためである。

【0003】 記録光量を適当な値に設定するため、従来は、光ディスク内に予め定められたユーザ用記録可能領域内の適当な半径を有するトラック上に試し書き領域が

2

形成され、この試し書き領域内で半径に対応する一つの線速で適当な記録光量を確認するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このようにして確認した適当な記録光量で記録する際に、上記試し書き領域に近い領域での記録では、比較的再生エラーが少なくなつて記録密度を向上させることが可能になる。

【0005】 しかしながら、映像信号を記録する場合等、記録範囲が上記光ディスクのユーザ用記録領域の最内周から最外周までの広範囲に渡る場合、上記のようにして求めた一つの線速で確認した適当な記録光量では、線速が相当に異なる他の位置におけるトラックでは適当な記録光量とはならないため高密度化に限界があった。

【0006】 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、個々の光ディスクのユーザ用記録領域における最適記録条件を比較的短時間に求めることのできる光ディスク記録装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明光ディスク記録装置は、例えば、図1に示すように、光ディスク1のユーザ用記録可能領域2よりも内周側に試し書き用領域4を形成し、この試し書き用領域4に情報を記録させる際、ユーザ用記録可能領域2における半径方向の少なくとも2つの位置 R_1 、 R_2 における線速に等しい第1および第2の線速で光ディスク1を回転させて、それぞれ第1および第2の記録光量で上記光ディスクに情報を記録させる記録光量制御手段15と、光ディスク1に記録された情報を再生して上記第1および第2の記録光量に対応した第1および第2の再生信号を出力する再生手段22と、上記第1および第2の再生信号と予め定められた最適再生信号とを比較する比較手段23と、比較手段23の比較結果に応じて、記録光量制御手段15に供給される第1および第2の記録光量を最適化する最適化手段25と、演算手段26とを有し、演算手段26は最適化手段25によって最適化された第1および第2の記録光量に基づき、ユーザ用記録可能領域2における全ての線速において最適となる記録光量を内挿処理または外挿処理により求めるようにしたものである。

【0008】 本発明光ディスク記録方法は、例えば、図1に示すように、光ディスク1のユーザ用記録可能領域2よりも内周側に試し書き用領域4を形成し、この試し書き用領域4に情報を記録させる際、ユーザ用記録可能領域2における半径方向Aの少なくとも2つの位置 R_1 、 R_2 における線速に等しい線速で光ディスク1を回転させて最適記録条件を求める第1の過程と、このようにした求めた2つの線速における最適記録条件に対して内挿処理または外挿処理を行うことにより、光ディスク1のユーザ用記録可能領域2における全ての線速で

50

の最適記録条件を求める第2の過程とを有するものである。

【0009】

【作用】本発明光ディスク記録装置によれば、光ディスク1のユーザ用記録可能領域2よりも内周側に形成された試し書き用領域4に情報を記録させる際、記録光量制御手段15により、ユーザ用記録可能領域2における半径方向Aの少なくとも2つの位置 R_1 、 R_2 における線速に等しい第1および第2の線速で光ディスク1を回転させて、それぞれ第1および第2の記録光量で光ディスク1に情報を記録させ、再生手段22と比較手段23と最適化手段25とにより、試し書き用領域4における上記第1および第2の線速での最適化された第1および第2の記録光量を求め、演算手段26により上記最適化された第1および第2の記録光量に基づき、ユーザ用記録可能領域2における半径方向Aの全ての位置における最適記録光量を求めるようにしている。このため、個々の光ディスク1のユーザ用記録領域2内の全ての領域に対して最適記録光量を比較的短時間に求めることができる。

【0010】本発明光ディスク記録方法によれば、第1の過程で、光ディスク1のユーザ用記録可能領域2よりも内周側に形成された試し書き用領域4に情報を記録させる際、ユーザ用記録可能領域2における半径方向Aの少なくとも2つの位置 R_1 、 R_2 における線速に等しい線速で光ディスク1を回転させて最適記録条件を求め、第2の過程で、このようにした求めた2つの位置 R_1 、 R_2 における線速と等しい線速での最適記録条件に対して内挿処理または外挿処理を行うことにより、ユーザ用記録可能領域2における全ての線速での最適記録条件を求めるようにしている。このため、個々の光ディスク1のユーザ用記録領域2内の全ての領域に対して最適記録条件を比較的短時間に求めることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明光ディスク記録方法が適用された光ディスク記録装置の一実施例について図面を参照して説明する。

【0012】図1は本実施例による光ディスク記録装置が適用された光ディスク記録再生装置の概略的な構成を示している。図2は、その光ディスクの平面構成を示している。

【0013】図1および図2において、1は光ディスクであり、この光ディスク1は、ユーザ用記録可能領域である書き換え可能領域2を有している。この書き換え可能領域2は、半径 R_1 から半径 R_2 までのリング状の領域になっている。また、この書き換え可能領域2の内周側に試し書き用領域4が形成されている。この試し書き用領域4は、半径 R_0 から半径 R_1 までのリング上の領域になっている。なお、光ディスク1としては書き換え可能な光ディスクに限らず、1度だけ書き込むことが可

能な光ディスクでもよい。

【0014】この光ディスク1のディスク面に対向して記録ビットの書き込みまたは読み取りを行うための光ピックアップ5が配置されている。光ピックアップ5は対物レンズ6とミラー7とを有し、ガードレール8上を送り用モータ9等から構成される送り機構によって光ディスク1の半径方向Aに移動されるように構成されている。

【0015】光ピックアップ5の半径方向A上の位置、すなわち半径Rは、スピンドルモータ8の回転軸に接続されたエンコーダによって特定され半径データ D_R としてシステムコントローラ10に供給される。システムコントローラ10は、上記エンコーダからの半径データ D_R を基に上記送り機構を制御して、システムコントローラ10自体が発生する半径位置指定データで指定される所定の半径Rの点に、光ピックアップ1を移動させることができる。

【0016】この光ディスク1は、システムコントローラ10からの速度指令信号 S_v に基づきスピンドルモータ3によって一定の角速度(CAV)で回転されるようになっている。したがって、所定の半径R位置における線速LVは、半径Rと角速度の積で決定されることから、半径Rに比例することになる。この速度指令信号 S_v に対応してシステムコントローラ10内に格納されている速度指令テーブル11の内容を図3に示す。

【0017】図1に示すように、半径方向Aに移動される光ピックアップ5に対して固定光学系12が光学的に接続されている。固定光学系12は、光変調方式により制御されるレーザダイオード13を有している。レーザダイオード13には、記録光量制御手段としての記録光量制御回路15が接続されている。この記録光量制御回路15は、変調電流信号である記録信号 S_2 （図2B参照）をレーザダイオード13に供給する。この記録信号 S_2 の振幅は、システムコントローラ10から供給される制御信号 S_3 によって決定され、記録信号 S_2 のオン・オフ区間は、基準記録信号発生回路16から供給される2値の基準記録信号 S_1 （図4A参照）によって決定される。

【0018】レーザダイオード13は、記録光量制御回路15から供給される記録信号 S_2 に比例する光量を持つレーザ光を出射する。レーザダイオード13から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ15によって平行光とされた後、ビームスプリッター16を通じ、ミラー7によって向きが90度変更される。ミラー7によって反射された平行光は、対物レンズ6によって再び集光されてレーザ光として光ディスク1に照射される。このようにして図示しない磁気回路と協働して光ディスク1に対して記録ビット（磁化ビット）が形成される。

【0019】一方、光ディスク1に照射された読み出し用のレーザ光は、記録ビットが形成された光ディスク1

によって反射されて対物レンズ6、ミラー7、ビームスプリッター16および集光レンズ17を通じてフォトダイオード21に入射される。

【0020】フォトダイオード21の出力信号は、再生回路22に供給される。再生回路22は、供給されたフォトダイオード21の出力信号に基づき光ディスク1に記録されている情報を再生信号 S_4 ($S_{41} \sim S_{43}$) (図4C~図4E参照)として比較手段としての対称性検出回路23に供給する。

【0021】対称性検出回路23は、再生信号 S_4 に10 応じたデューティ比データ S_5 をシステムコントローラ10に供給する。

【0022】システムコントローラ10は、供給されたデューティ比データ S_5 を詳細を後述する最適化手段としての最適化ルーチン25により解析して所定の制御信号 S_3 を記録光量制御回路15に供給する。この最適化ルーチン25を繰り返すことにより制御信号 S_3 の最適化が図られる。

【0023】この場合、制御信号 S_3 の最適化、すなわち、レーザダイオード13からの発光光量 P の最適化が20 光ディスク1の試し書き用領域4内で行われるようになっている。すなわち、その試し書き用領域4において、例えば、書き換え可能領域2の最内周である半径 R_1 における線速 $L V_1$ および最外周である半径 R_2 における線速 $L V_2$ について制御信号 S_3 の最適化が行われ、書き換え可能領域2内の全ての半径位置における最適化は、補間ルーチン26によって直線補間、または予め定められた関数補間による内挿処理によって行われる。

【0024】なお、予め定められた関数としては、例えば、予め、複数枚の光ディスク1を一定角速度($C A V$)で回転したときの半径方向Aの全ての点に対して求めた半径対最適制御信号 S_3 (最適記録光量に対応する)の特性(以下、必要に応じて最適記録光量特性という)の平均的特性を表す関数に選択すればよい。また、補間の関数としては、線速 $L V$ の $1/2$ 乗に比例する関数としてもよい。

【0025】また、内挿処理に限らず、書き換え可能領域2内の適当な2つの半径位置に対応する2つの線速で最適記録光量を決定したときには、それら2つの線速に対応する半径間の書き換え可能領域は内挿処理により、40 それら2つの線速に対応する半径間以外の書き換え可能領域は、外挿処理により求めることができる。

【0026】直線補間の場合には、例えば、書き換え可能領域2の最内周半径 R_1 に対する線速 $L V_1$ と最外周半径 R_2 に対する線速 $L V_2$ で得た最適記録光量の他に、半径 R_1 と半径 R_2 の中間の半径 R_3 ($R_3 = R_1 + (R_2 - R_1) / 2$)に対する線速 $L V_3$ での最適記録光量を決定し、この3つの線速 $L V_1$ 、 $L V_2$ 、 $L V_3$ 間を直線補間して最適記録光量を決定してもよい。このように3つの線速で直線補間を行うことにより、2つ 50

の線速の直線補間に比較して、一層、精度の良い補間値を得ることができる。

【0027】このようにして補間ルーチン26によって求められた線速 $L V$ 対最適制御信号 S_3 の特性、言い換えれば、最適記録光量特性は、記憶手段としての最適記録光量テーブル27に記憶される。

【0028】したがって、この最適記録光量テーブル27を参照することにより、書き換え可能領域2の全領域において最適記録光量で光ディスク1に記録することが可能になる。

【0029】次に上記実施例の動作について、特に、最適化ルーチン25について、図5に示すフローチャートを参照しながら以下詳しく説明する。

【0030】まず、光ディスク1がスピンドルモータ3の軸に配置されたことを検知したシステムコントローラ10は、送り用モータ9により光ピックアップ5を半径方向Aの中心方向に移動させ試し書き用領域4の位置、例えば、半径 R_0 の位置に配置固定する(ステップS101)。なお、半径データ $D_R = R_0$ は、送り用モータ9のエンコーダの出力データにより確認することができる。

【0031】次に、システムコントローラ10は、速度指令テーブル27(図3参照)を参照してその半径 R_0 の位置でスピンドルモータ3に対して半径 R_1 における線速 $L V_1$ で回転するような速度指令信号 S_v を供給する(ステップS102)。半径 R_0 の位置で半径 R_1 における線速 $L V_1$ と等しい線速で回転させるためには、その線速を $L V_{01}$ としたとき、 $L V_{01} = (R_1 / R_0) \cdot L V_0 = L V_1$ になるような速度指令信号 S_v を供給すればよい。

【0032】次いで、システムコントローラ10は、制御信号 S_3 の値を適当な値に設定して記録光量制御回路15に供給する。この場合、基準記録信号発生回路16から図2Aに示す基準記録信号 S_1 が記録光量制御回路15に供給されることにより、図2Bに示すように、振幅が制御信号 S_3 の値によって決定された記録信号 S_2 がレーザダイオード13に供給される。この記録信号 S_2 に応じたレーザダイオード13からのレーザ光によって光ディスク1に記録ビットが形成される。次に、読み出し用のレーザ光が光ディスク1に照射され、上記のように形成された記録ビットに対応する反射光がフォトダイオード21によって読み取られ再生回路22により再生信号 S_4 が形成される(ステップS103)。このときの再生信号 S_4 は図2Cに示すような波形の再生信号 S_{41} であるものとする。

【0033】この再生信号 S_{41} が対称性検出回路23に供給される。対称性検出回路23は、例えば、再生信号 S_{41} の最大レベル V_{MAX} の $1/2$ の基準レベル V_R におけるデューティ比データ S_5 ($S_5 = B/A$)を作成する。システムコントローラ10は、このデューティ比デ

ータ S_5 ($S_5 = B/A$)を読み込み(ステップS104)、読み込んだデューティ比データ S_5 ($S_5 = B/A$)が50%であるかどうかを判定する(ステップS105)。

【0034】ステップS105の判定において50%でなかった場合には、次に50%以上であるかどうかを判定される(ステップS106)。

【0035】この場合、再生信号 S_4 が図2Cに示す再生信号 S_{41} であるので、50%未満であり、記録信号 S_2 に基づくレーザダイオード13の記録光量が過多となっていることが分かる。そこで、制御信号 S_3 を所定量減少させて記録光量制御回路15にその所定量減少させた制御信号 S_3 を供給することで記録信号 S_2 を所定量減少させる(ステップS107)。

【0036】もし、再生回路22から出力される再生信号 S_4 が図2Eに示すような再生信号 S_{42} であった場合には、対称性検出回路23から読み込まれるデューティ比データ S_5 ($S_5 = B/A$)が50%未満になる。この場合には、制御信号 S_3 を所定量増加させて記録光量制御回路15にその所定量増加させた制御信号 S_3 を供給することで記録信号 S_2 を所定量増加させる(ステップS108)。

【0037】このようにしてステップS103～ステップS108を繰り返すことによりデューティ比データ S_5 ($S_5 = B/A$)が50%になったときには、再生回路22から出力される再生信号 S_4 が図2Dに示すような、基準レベル V_R と再生信号 S_4 の交点Fを基準にほぼ対称になる再生信号 S_{42} になる。なお、デューティ比データ S_5 ($S_5 = B/A$)が50%の再生信号 S_4 により記録情報を再生した場合には、再生データの欠落が最も起こりにくくなる。この場合、再生エラーの発生が少なくなって信頼性が向上する。

【0038】このようにして、ステップS105の判定が成立することで、試し書き用領域4内の半径 R_0 の位置において半径 R_1 の線速 L_{V1} に対応する線速 $L_{V01} = (R_1/R_0) L_{V0} = L_{V1}$ での最適制御信号 S_3 の値を決定することができるのでそれをシステムコントローラ10内の図示しない記憶手段に記憶しておく(ステップS109)。

【0039】同様にして、半径 R_0 の位置において半径 R_2 の線速 L_{V2} に対応する線速 $L_{V02} = (R_2/R_0) L_{V0} = L_{V2}$ での最適制御信号 S_3 の値を決定することができるのでそれもシステムコントローラ10内の図示しない記憶手段に記憶しておく。

【0040】次に、システムコントローラ10は、補間ルーチン26により書き換え可能領域2のうちの全ての線速 L_V における最適制御信号 S_3 の値を内挿処理によって求める。

【0041】図6は、この内挿処理によって求められた最適制御信号 S_3 、すなわち最適記録光量特性30を示

している。すなわち、線速 L_{V1} に対応する線速 L_{V01} で求められた最適制御信号 S_3 に対応する最適記録光量 P_1 と、線速 L_{V2} に対応する線速 L_{V02} で求められた最適制御信号 S_3 に対応する最適記録光量 P_2 との間が関数補間された特性を示している。

【0042】このように上記の実施例によれば、書き換え可能領域2における最適記録光量を決定するために、光ディスク1の書き換え可能領域2よりも内周側に形成された試し書き用領域4に情報を記録させる際、光ディスク1の書き換え可能領域2における半径方向の少なくとも2つの半径、例えば半径 R_1 、 R_2 の位置における線速 L_{V1} 、 L_{V2} に対応した線速 L_{V01} 、 L_{V02} で光ディスク1を回転させて最適記録光量 P_1 、 P_2 を求め、補間ルーチン26により光ディスク1の書き換え可能領域2の全ての位置における最適記録光量を内挿処理または外挿処理により求めるようにしている。このため、個々の光ディスク1の書き換え可能領域2における全ての線速 L_V に対して最適記録光量を比較的短時間に求めることができる。

【0043】なお、本発明は上記の実施例に限らず本発明の要旨を逸脱することなく種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明光ディスク記録装置によれば、光ディスクのユーザ用記録可能領域よりも内周側に形成された試し書き用領域に情報を記録させる際、記録光量制御手段により、上記ユーザ用記録可能領域における半径方向の少なくとも2つの位置における線速に等しい第1および第2の線速で上記光ディスクを回転させて、それぞれ第1および第2の記録光量で上記光ディスクに情報を記録させ、再生手段と比較手段と最適化手段とにより、上記光ディスクの試し書き用領域における上記第1および第2の線速での最適化された第1および第2の記録光量を求め、演算手段により上記最適化された第1および第2の記録光量に基づき、上記記録可能領域における半径方向の全ての点における最適記録光量を求めるようにしている。このため、個々の光ディスクのユーザ用記録領域の全ての領域に対して最適記録光量を比較的短時間に求めることができるという効果が得られる。

【0045】また、本発明光ディスク記録方法によれば、第1の過程で光ディスクのユーザ用記録可能領域よりも内周側に形成された試し書き用領域に情報を記録させる際、上記ユーザ用記録可能領域における半径方向の少なくとも2つの位置における線速に等しい線速で上記光ディスクを回転させて最適記録条件を求め、第2の過程でこのようにした求めた2つの位置の最適記録条件に対して内挿処理または外挿処理を行うことにより、上記記録可能領域における全ての線速での最適記録条件を求めるようにしている。このため、個々の光ディスクのユ

一ザ用記録領域内の全ての領域に対して最適記録条件を比較的短時間に求めることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ディスク記録装置の一実施例が適用された光ディスク記録再生装置の構成を示す線図である。

【図2】図1に示す光ディスク記録再生装置のうち、光ディスクの平面構成を示す線図である。

【図3】図1に示す光ディスク記録再生装置のうち、システムコントローラに格納される速度指令テーブルの内容を示す線図である。

【図4】図1に示す光ディスク記録再生装置の動作説明に供される波形図である。

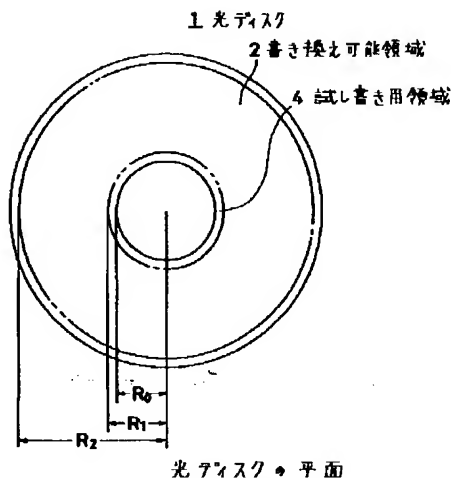
【図5】図1に示す光ディスク記録再生装置の動作説明に供されるフローチャートである。

【図6】図1に示す光ディスク記録再生装置によって求められた最適記録光量特性を示す線図である。

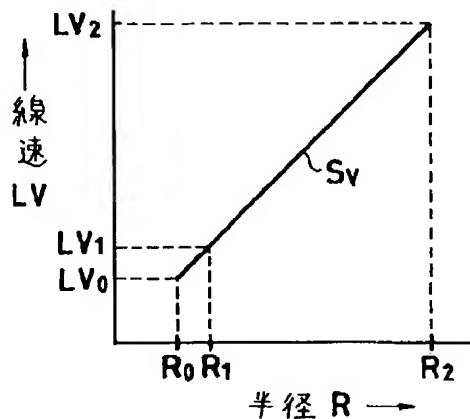
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 書き換え可能領域
- 4 試し書き用領域
- 15 記録光量制御手段
- 22 再生回路
- 23 対称性検出回路
- 25 最適化ルーチン
- 26 補間ルーチン
- 27 最適記録光量テーブル

【図2】

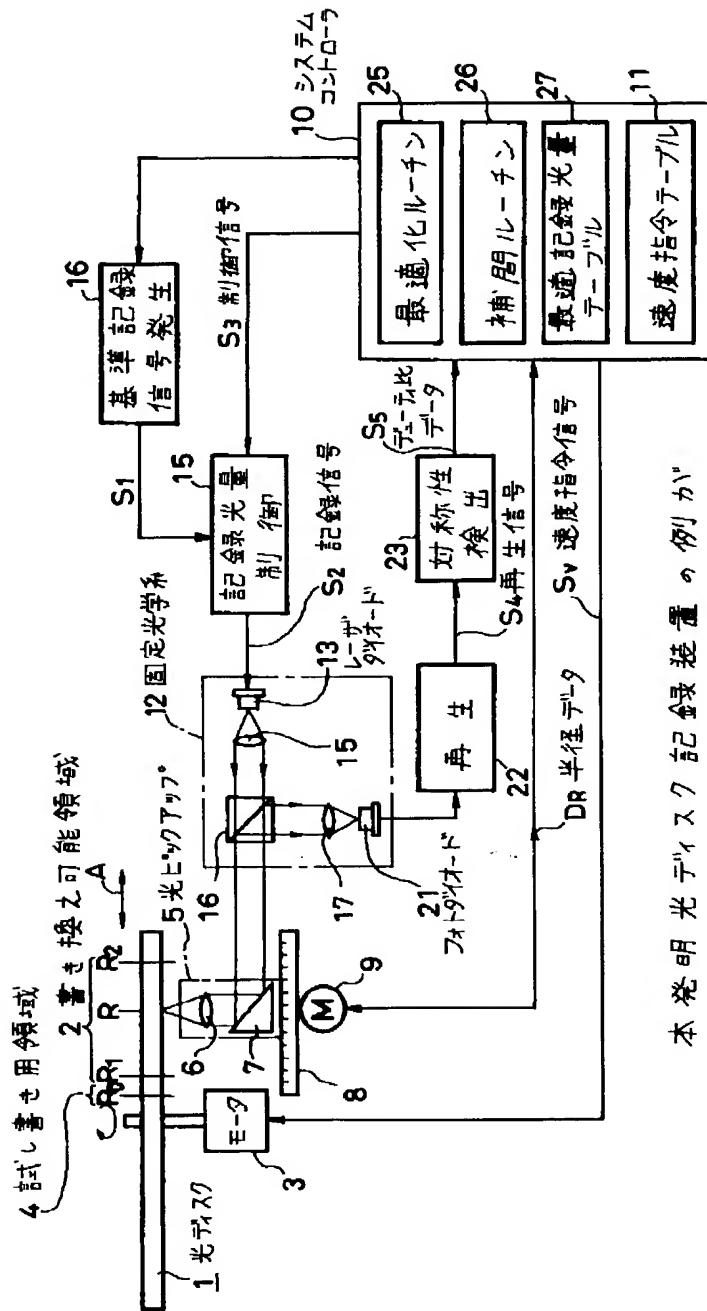


【図3】



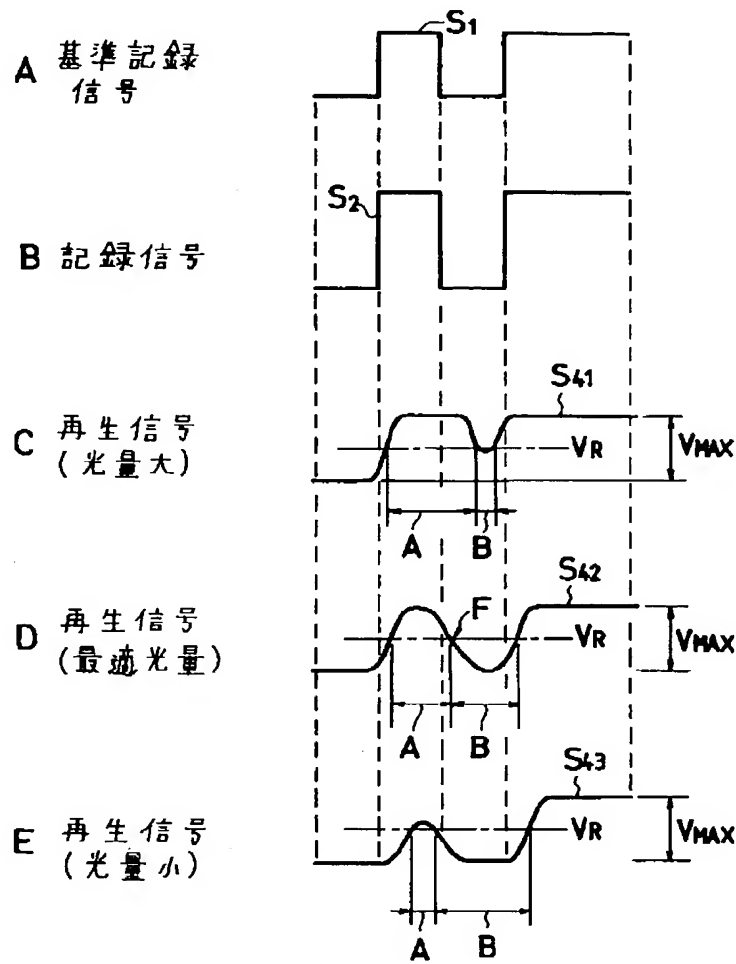
速度指令テーブルの内容

【図1】

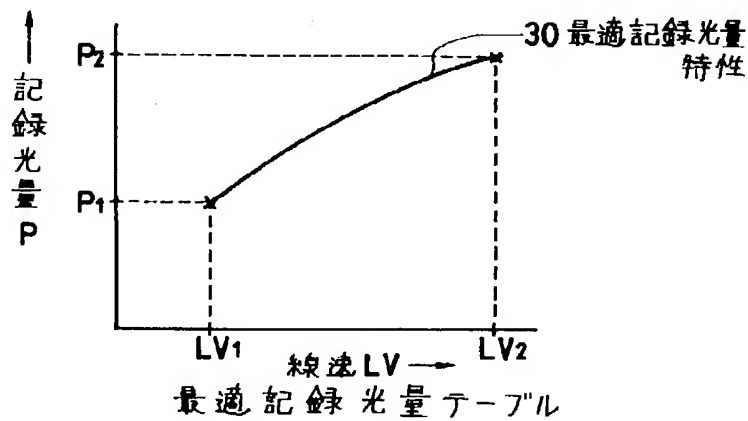


本発明光ディスク記録装置の一例が
適用された光ディスク記録再生装置

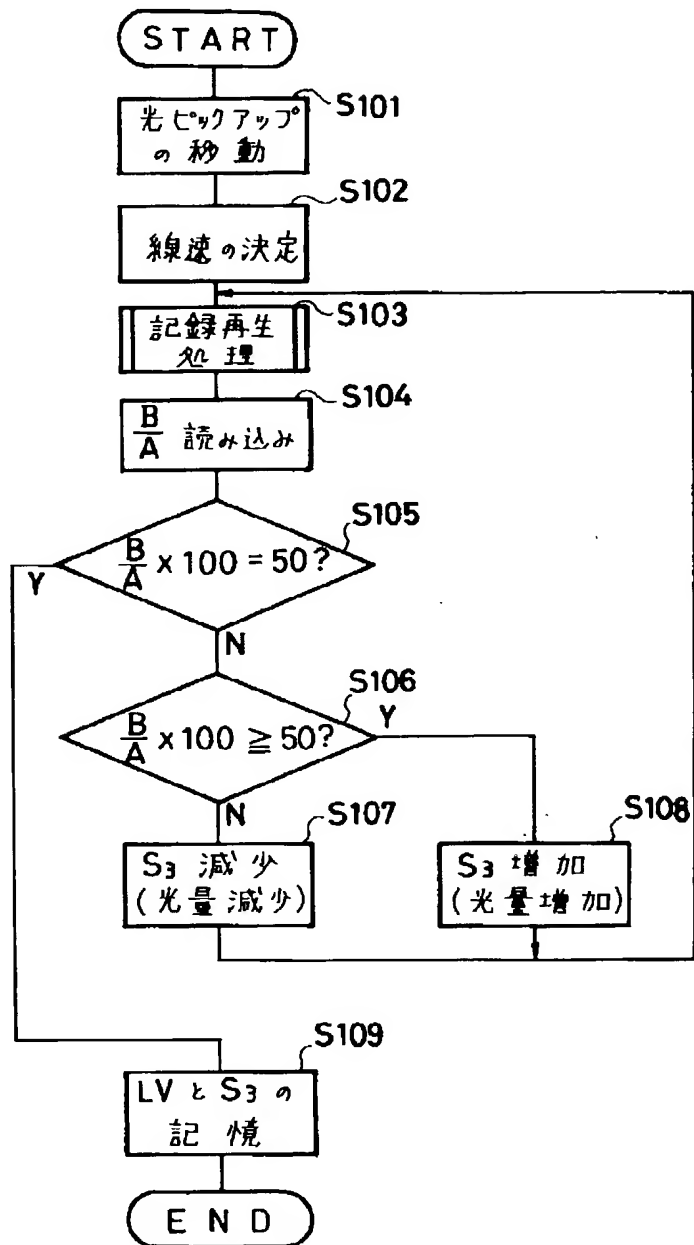
【図4】



【図6】



【図5】



最適化ルーチン

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-225570

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 7/125

(21)Application number : 04-028457

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 14.02.1992

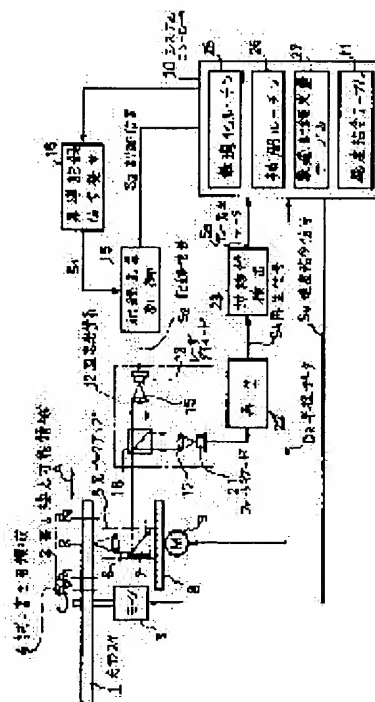
(72)Inventor : KOIKE SHIGEAKI

(54) DEVICE AND METHOD FOR RECORDING OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To find an optimum recording light quantity corresponding to all recordable area of individual optical disk in a relatively short time.

CONSTITUTION: When information is recorded in a trial writing area 4 formed on an inner peripheral side than the rewritable area 2 of the optical disk 1, the optimum recording light quantity is found by rotating the optical disk 1 at a linear velocity the same as the linear velocity in at least two positions (radius R1 and radius R2) of a radial direction A in the rewritable area 2. Then, by performing interpolation processing or extrapolation processing to the optimum recording light quantity in two linear velocities found by such a manner by an interpolation routine 26, the optimum recording light quantity at all linear velocities in the rewritable area 2 is found. Thus, the optimum recording light quantity is found for all areas in the rewritable area 2 of individual optical disk 1 at a relative short time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3039099

[Date of registration] 03.03.2000

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The field for trial writing is formed in an inner circumference side rather than the recordable field for users of an optical disk. In case information is made to record on this field for trial writing, the above-mentioned optical disk is rotated with the 1st and 2nd linear velocity equal to the linear velocity in at least two locations radial [in / above-mentioned / for users / recordable / a field]. The record quantity of light control means which makes information record on the above-mentioned optical disk with the 1st and 2nd record quantity of lights, respectively, A playback means to reproduce the information recorded on the above-mentioned optical disk, and to output the 1st and 2nd regenerative signals corresponding to the above 1st and the 2nd record quantity of light, A comparison means to compare the optimal regenerative signal beforehand determined as the 1st and 2nd regenerative signals of the above, According to the comparison result of the above-mentioned comparison means, it has an optimization means to optimize the 1st and 2nd record quantity of lights supplied to the above-mentioned record quantity of light control means, and an operation means. The above-mentioned operation means The optical disk recording device characterized by calculating the record quantity of light which becomes the optimal in all the linear velocity in the above-mentioned recordable field for users by interpolation processing or extrapolation processing based on the 1st and 2nd record quantity of lights optimized by the above-mentioned optimization means.

[Claim 2] The field for trial writing is formed in an inner circumference side rather than the recordable field for users of an optical disk. The 1st process in which rotate the above-mentioned optical disk with linear velocity equal to the linear velocity in at least two locations radial [in the above-mentioned recordable field for users], and the optimal record conditions are searched for in case information is made to record on this field for trial writing, The optical disk record approach characterized by having the 2nd process in which the optimal record conditions in all the linear velocity in the above-mentioned recordable field for users are searched for by performing interpolation processing or extrapolation processing to the optimal record conditions of two linear velocity which was carried out in this way, and for which it asked.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention -- for example, repeat record -- it applies to the optical disk of a refreshable reversible mold, and is related with a suitable optical disk recording device and its approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] repeat record -- in case a record pit (or mark) is formed to a refreshable optical disk, or in case a record pit (or mark) is formed to the optical disk of a postscript mold, it is necessary to hold to a suitable value, the quantity of light, i.e., the record quantity of light, of the laser beam irradiated by those optical disks. By making the configuration of the formed record pit into high density uniformly, it is for lessening a playback error and raising recording density.

[0003] In order to set the record quantity of light as a suitable value, it tries and writes conventionally on the truck which has the suitable radius in [for users / recordable] a field beforehand defined in the optical disk, a field is formed, and he is trying to check the suitable record quantity of light with this one linear velocity corresponding to [try and write and] a radius in a field.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in case it records with the suitable record quantity of light which carried out in this way and was checked, in record in the field near the above-mentioned trial writing field, it becomes possible for a playback error to decrease in comparison and to raise recording density.

[0005] However, with the suitable record quantity of light checked with one linear velocity for which it asked as mentioned above, when a video signal was recorded and the record range included the large area from the most inner circumference of the record section for users of the above-mentioned optical disk to the outermost periphery, since linear velocity did not serve as the record quantity of light suitable by truck in other fairly different locations, the limitation was in densification.

[0006] This invention is made in view of such a technical problem, and it aims at offering the optical disk recording device which can ask for the optimal record conditions in the record section for users of each optical disk in a short time comparatively, and its approach.

[0007]

[Means for Solving the Problem] this invention optical disk recording apparatus forms the field 4 for trial writing in an inner circumference side rather than the recordable field 2 for users of an optical disk 1, as shown in drawing 1. At least two locations R1 radial [in the recordable field 2 for users] and R2 in case information is made to record on this field 4 for trial writing. An optical disk 1 is rotated with the 1st and 2nd linear velocity equal to the linear velocity which can be set. The record quantity of light control means 15 which makes information record on the above-mentioned optical disk with the 1st and 2nd record quantity of lights, respectively. A playback means 22 to reproduce the information recorded on the optical disk 1, and to output the 1st and 2nd regenerative signals corresponding to the above 1st and the 2nd record quantity of light. A comparison means 23 to compare the optimal regenerative signal beforehand determined as the 1st and 2nd regenerative signals of the above, An optimization means 25

to optimize the 1st and 2nd record quantity of lights supplied to the record quantity of light control means 15 according to the comparison result of the comparison means 23, Having the operation means 26, the operation means 26 calculates the record quantity of light which becomes the optimal in all the linear velocity in the recordable field 2 for users by interpolation processing or extrapolation processing based on the 1st and 2nd record quantity of lights optimized by the optimization means 25.

[0008] this invention optical disk record approach forms the field 4 for trial writing in an inner circumference side rather than the recordable field 2 for users of an optical disk 1, as shown in drawing 1. At least two locations R1 radial [in the recordable field 2 for users / A] and R2 in case information is made to record on this field 4 for trial writing The 1st process in which rotate an optical disk 1 with linear velocity equal to the linear velocity which can be set, and the optimal record conditions are searched for, By performing interpolation processing or extrapolation processing to the optimal record conditions in two linear velocity which was carried out in this way and for which it asked, it has the 2nd process in which the optimal record conditions in all the linear velocity in the recordable field 2 for users of an optical disk 1 are searched for.

[0009]

[Function] In case information is made to record on the field 4 for trial writing formed in the inner circumference side rather than the recordable field 2 for users of an optical disk 1 according to this invention optical disk recording apparatus, by the record quantity of light control means 15 At least two locations R1 radial [in the recordable field 2 for users / A], and R2 An optical disk 1 is rotated with the 1st and 2nd linear velocity equal to the linear velocity which can be set. Information is made to record on an optical disk 1 with the 1st and 2nd record quantity of lights, respectively. With the playback means 22, the comparison means 23, and the optimization means 25 The 1st in the 1st and 2nd linear velocity of the above in the field 4 for trial writing optimized and the 2nd record quantity of light are calculated. He is trying to calculate the optimal record quantity of light in all locations radial [in the recordable field 2 for users / A] based on the 1st and 2nd record quantity of lights by which optimization was carried out [above-mentioned] with the operation means 26. For this reason, the optimal record quantity of light can be comparatively calculated in a short time from all the fields in the record section 2 for users of each optical disk 1.

[0010] When making information record on the field 4 for trial writing formed in the inner circumference side rather than the recordable field 2 for users of an optical disk 1 in the 1st process according to this invention optical disk record approach, At least two locations R1 radial [in the recordable field 2 for users / A], and R2 An optical disk 1 is rotated with linear velocity equal to the linear velocity which can be set, and the optimal record conditions are searched for. In the 2nd process Two locations R1 which were carried out in this way and for which it asked, and R2 He is trying to search for the optimal record conditions in all the linear velocity in the recordable field 2 for users by performing interpolation processing or extrapolation processing to the optimal record conditions in linear velocity equal to the linear velocity which can be set. For this reason, all in the record section 2 for users of each optical disk 1 can carry out a field pair, and it can ask for the optimal record conditions in a short time comparatively.

[0011]

[Example] Hereafter, one example of the optical disk recording device with which this invention optical disk record approach was applied is explained with reference to a drawing.

[0012] Drawing 1 shows the rough configuration of the optical disk record regenerative apparatus with which the optical disk recording apparatus by this example was applied. Drawing 2 shows the flat-surface configuration of the optical disk.

[0013] In drawing 1 and drawing 2, 1 is an optical disk and this optical disk 1 has the rewritable field 2 which is a recordable field for users. this rewritable field 2 -- radius R1 from -- radius R2 up to -- it is a ring-like field. Moreover, the field 4 for trial writing is formed in the inner circumference side of this rewritable field 2. this -- trying -- writing -- business -- a field 4 -- radius R0 from -- radius R1 up to -- it is a field on a ring. In addition, the optical disk which can be written in only not only an optical disk rewritable as an optical disk 1 but once is sufficient.

[0014] The optical pickup 5 for countering the disk side of this optical disk 1, and performing writing or reading of a record pit is arranged. An optical pickup 5 has an objective lens 6 and a mirror 7, and it is constituted so that it may be moved to radial [of an optical disk 1 / A] by the delivery device which consists of motor 9 grades for delivery in a guard rail 8 top.

[0015] It is specified by the encoder connected to the revolving shaft of a spindle motor 8, and the location R on radial [of an optical pickup 5 / A], i.e., a radius, is the radius data DR. It carries out and a system controller 10 is supplied. A system controller 10 is the radius data DR from the above-mentioned encoder. The above-mentioned delivery device can be controlled on a radical, and an optical pickup 1 can be moved to the point of the predetermined radius R specified by the radius tab-control-specification data which system controller 10 the very thing generates.

[0016] This optical disk 1 is the rate command signal SV from a system controller 10. It is based and rotates with a fixed angular velocity (CAV) with a spindle motor 3. Therefore, since the linear velocity LV in a predetermined radius R location is determined by the product of a radius R and angular velocity, it will be proportional to a radius R. This rate command signal SV The contents of the rate command table 11 which corresponds and is stored in the system controller 10 are shown in drawing 3.

[0017] As shown in drawing 1, the fixed optical system 12 is optically connected to the optical pickup 5 moved to radial [A]. The fixed optical system 12 has the laser diode 13 controlled by the light modulation method. The record quantity of light control circuit 15 as a record quantity of light control means is connected to the laser diode 13. This record quantity of light control circuit 15 supplies the record signal S2 (refer to drawing 2 B) which is a modulation current signal to a laser diode 13. This record signal S2 The amplitude is the control signal S3 supplied from a system controller 10. It is determined and is the record signal S2. The on-off section is determined by the binary criteria record signal S1 (refer to drawing 4 A) supplied from the criteria record signal generating circuit 16.

[0018] A laser diode 13 carries out outgoing radiation of the laser beam which has the quantity of light proportional to the record signal S2 supplied from the record quantity of light control circuit 15. After the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the laser diode 13 is made parallel light by the collimator lens 15, the sense is changed 90 degrees by the mirror 7 through a beam splitter 16. With an objective lens 6, it is condensed again and the parallel light reflected by the mirror 7 is irradiated by the optical disk 1 as a laser beam. Thus, it collaborates with the magnetic circuit which is not illustrated and a record pit (magnetization pit) is formed to an optical disk 1.

[0019] On the other hand, it reads, and it is reflected by the optical disk 1 which was irradiated by the optical disk 1 and with which the record pit was formed, and incidence of the laser beam of business is carried out to a photodiode 21 through an objective lens 6, a mirror 7, a beam splitter 16, and a condenser lens 17.

[0020] The output signal of a photodiode 21 is supplied to a regenerative circuit 22. A regenerative circuit 22 is supplied to the symmetric-property detector 23 as a comparison means by making information currently recorded on the optical disk 1 based on the output signal of the supplied photodiode 21 into regenerative-signal S4 (referring to drawing 4 (S41-S43) C - drawing 4 E).

[0021] The symmetry detector 23 is regenerative-signal S4. Duty ratio data S5 which responded A system controller 10 is supplied.

[0022] A system controller 10 is the supplied duty ratio data S5. It analyzes by the optimization routine 25 as an optimization means to mention a detail later, and is the predetermined control signal S3. The record quantity of light control circuit 15 is supplied. It is a control signal S3 by repeating this optimization routine 25. Optimization is attained.

[0023] In this case, control signal S3 Optimization, i.e., optimization of the luminescence quantity of light P from a laser diode 13, is performed in the field 4 for trial writing of an optical disk 1. namely, -- the -- trying -- writing -- business -- the radius R1 which is the most inner circumference of the rewritable field 2 in a field 4 The linear velocity LV 1 which can set And the radius R2 which is the outermost periphery Linear velocity LV 2 which can be set ***** -- control signal S3 Optimization is performed and optimization in all the radius locations in [rewritable] a field 2 is performed by the interpolation routine 26 by interpolation processing by linear interpolation or the function interpolation

defined beforehand.

[0024] In addition, what is necessary is just to choose it as the function showing the average property of the property (henceforth an optimal record quantity of light property if needed) of the radius pair optimum control signal S3 (it corresponds to the optimal record quantity of light) of having asked for the optical disk 1 of two or more sheets beforehand as a function defined beforehand from all points radial [when rotating by the constant angular velocity (CAV) / A], for example. Moreover, as a function of interpolation, it is good also as a function proportional to the 1-/square of linear velocity LV.

[0025] Moreover, when the optimal record quantity of light is determined with two linear velocity corresponding to two suitable radius locations, not only interpolation processing but the rewritable inside of a field 2, the rewritable field between the radii corresponding to these two linear velocity can ask for rewritable fields other than between [corresponding to these two linear velocity by interpolation processing] radii by extrapolation processing.

[0026] In the case of linear interpolation, it is the most-inner-circumference radius R1 of the rewritable field 2. Receiving linear velocity LV 1 Outermost periphery radius R2 Receiving linear velocity LV 2 Besides the obtained optimal record quantity of light Radius R1 Radius R2 Middle radius R3 Linear velocity LV 3 to $\{R3 = R1 + (R2 - R1) / 2\}$ The optimal record quantity of light is determined and it is this three linear velocity [LV / LV, LV / 2, and / 3] 1. Linear interpolation of the between may be carried out and the optimal record quantity of light may be determined. Thus, by performing linear interpolation with three linear velocity, a much more accurate interpolation value can be acquired as compared with the linear interpolation of two linear velocity.

[0027] thus, linear velocity LV pair optimum control signal S3 searched for by the interpolation routine 26 a property -- in other words, an optimal record quantity of light property is memorized by the optimal record quantity of light table 27 as a storage means.

[0028] Therefore, it becomes possible by referring to this optimal record quantity of light table 27 to record on an optical disk 1 with the optimal record quantity of light in all the fields of the rewritable field 2.

[0029] Next, actuation of the above-mentioned example is especially explained in detail below about the optimization routine 25, referring to the flow chart shown in drawing 5.

[0030] First, an optical pickup 5 is moved in the direction of a core radial [A] by the motor 9 for delivery, and the system controller 10 which detected that the optical disk 1 had been arranged at the shaft of a spindle motor 3 is the location R0 of the field 4 for trial writing, for example, a radius. Arrangement immobilization is carried out in a location (step S101). In addition, radius data DR = R0 It can check with the output data of the encoder of the motor 9 for delivery.

[0031] Next, a system controller 10 refers to the rate command table 27 (refer to drawing 3), and is the radius R0. It is a radius R1 to a spindle motor 3 in a location. Linear velocity LV 1 which can be set Rate command signal SV which is rotated It supplies (step S102). Radius R0 It is a radius R1 in a location. Linear velocity LV 1 which can be set In order to make it rotate with equal linear velocity, when the linear velocity is set to LV01, it is $LV01 = (R1 / R0) LV0 = LV1$. Rate command signal SV which becomes What is necessary is just to supply.

[0032] Subsequently, a system controller 10 is a control signal S3. A value is set as a suitable value and the record quantity of light control circuit 15 is supplied. In this case, criteria record signal S1 shown in drawing 2 A from the criteria record signal generating circuit 16 By supplying the record quantity of light control circuit 15, as shown in drawing 2 B, the amplitude is a control signal S3. Record signal S2 determined with the value A laser diode 13 is supplied. This record signal S2 A record pit is formed in an optical disk 1 of the laser beam from the laser diode 13 which responded. Next, the laser beam for read-out is irradiated by the optical disk 1, the reflected light corresponding to the record pit formed as mentioned above is read by the photodiode 21, and it is regenerative-signal S4 by the regenerative circuit 22. It is formed (step S103). Regenerative-signal S4 at this time It shall be the wave-like regenerative signal S41 as shown in drawing 2 C.

[0033] This regenerative signal S41 is supplied to the symmetric-property detector 23. The symmetry detector 23 is the maximum level VMAX of a regenerative signal S41. One half of reference level VR

The duty ratio data $S5$ ($S5 = B/A$) which can be set are created. A system controller 10 reads this duty ratio data $S5$ ($S5 = B/A$) (step S104), and judges whether the read duty ratio data $S5$ ($S5 = B/A$) are 50% (step S105).

[0034] When it is not 50% in the judgment of step S105, it is judged whether next it is 50% or more (step S106).

[0035] In this case, regenerative-signal S4 Since it is the regenerative signal S41 shown in drawing 2 C, it is less than 50%, and it is the record signal S2. It turns out that the record quantity of light of the based laser diode 13 is excessive. Then, control signal S3 Specified quantity reduction is carried out and it is the control signal S3 which carried out specified quantity reduction to the record quantity of light control circuit 15. It is the record signal S2 by supplying. Specified quantity reduction is carried out (step S107).

[0036] Regenerative-signal S4 outputted from a regenerative circuit 22 When it is the regenerative signal S42 as shown in drawing 2 E, the duty ratio data $S5$ ($S5 = B/A$) read from the symmetry detector 23 become less than 50%. In this case, control signal S3 The increment in the specified quantity is carried out and it is that control signal S3 that carried out the increment in the specified quantity to the record quantity of light control circuit 15. It is the record signal S2 by supplying. The increment in the specified quantity is carried out (step S108).

[0037] Thus, regenerative-signal S4 outputted from a regenerative circuit 22 when the duty ratio data $S5$ ($S5 = B/A$) become 50% by repeating step S103 - step S108 Reference level VR as shown in drawing 2 D Regenerative-signal S4 It becomes the regenerative signal S42 which becomes point symmetry mostly on the basis of Intersection F. In addition, the duty ratio data $S5$ ($S5 = B/A$) are 50% of regenerative-signal S4. When recording information is reproduced, lack of playback data stops being able to happen most easily. In this case, generating of a playback error decreases and dependability improves.

[0038] By thus, the thing for which the judgment of step S105 is materialized Radius $R0$ in the field 4 for trial writing It sets in a location and is a radius $R1$. Linear velocity LV 1 Corresponding linear velocity $LV01 = (R1 / R0)$ $LV0 = LV1$ Optimum control signal S3 Since a value can be determined It is memorized for the storage means which is not illustrated in a system controller 10 (step S109).

[0039] Similarly, it is a radius $R0$. It sets in a location and is a radius $R2$. Linear velocity LV 2 Corresponding linear velocity $LV02 = (R2 / R0)$ $LV0 = LV2$ Optimum control signal S3 Since a value can be determined, it memorizes for a storage means by which it is not illustrated in a system controller 10, either.

[0040] Next, a system controller 10 is the optimum control signal [in / by the interpolation routine 26 / all the linear velocity LV of the rewritable fields 2] S3. A value is calculated by interpolation processing.

[0041] Drawing 6 shows the optimum control signal S3 30 searched for by this interpolation processing, i.e., an optimal record quantity of light property. Namely, linear velocity LV 1 Optimum control signal S3 searched for with the corresponding linear velocity LV 01 The corresponding optimal record quantity of light P1 Linear velocity LV 2 Optimum control signal S3 searched for with the corresponding linear velocity LV 02 The corresponding optimal record quantity of light P2 The property that function interpolation of the between was carried out is shown.

[0042] Thus, in order to determine the optimal record quantity of light in the rewritable field 2 according to the above-mentioned example When making information record on the field 4 for trial writing formed in the inner circumference side rather than the rewritable field 2 of an optical disk 1, At least two radii radial [in the rewritable field 2 of an optical disk 1], For example, a radius $R1$ and $R2$ Linear velocity [LV / LV and / 2] 1 in a location An optical disk 1 is rotated with the corresponding linear velocity $LV01$ and $LV02$, and it is the optimal record quantity of light P1 and P2. It asks. He is trying to calculate the optimal record quantity of light [in / by the interpolation routine 26 / all the locations of the rewritable field 2 of an optical disk 1] by interpolation processing or extrapolation processing. For this reason, the optimal record quantity of light can be comparatively calculated in a short time from all the linear velocity LV in the rewritable field 2 of each optical disk 1.

[0043] In addition, as for this invention, it is needless to say that various configurations can be taken,

without deviating from the summary of not only the above-mentioned example but this invention.

[0044]

[Effect of the Invention] In case information is made to record on the field for trial writing formed in the inner circumference side rather than the recordable field for users of an optical disk as explained above according to this invention optical disk recording apparatus, by the record quantity of light control means The above-mentioned optical disk is rotated with the 1st and 2nd linear velocity equal to the linear velocity in at least two locations radial [in the above-mentioned recordable field for users]. Information is made to record on the above-mentioned optical disk with the 1st and 2nd record quantity of lights, respectively. With a playback means, a comparison means, and an optimization means The 1st in the 1st and 2nd linear velocity of the above in the field for trial writing of the above-mentioned optical disk optimized and the 2nd record quantity of light are calculated. He is trying to calculate the optimal record quantity of light in all points radial [in the above-mentioned recordable field] based on the 1st and 2nd record quantity of lights by which optimization was carried out [above-mentioned] with the operation means. For this reason, the effectiveness that the optimal record quantity of light can be comparatively calculated in a short time from all the fields of the record section for users of each optical disk is acquired.

[0045] Moreover, when making information record on the field for trial writing formed in the inner circumference side rather than the recordable field for users of an optical disk in the 1st process according to this invention optical disk record approach, Rotate the above-mentioned optical disk with linear velocity equal to the linear velocity in at least two locations radial [in the above-mentioned recordable field for users], and the optimal record conditions are searched for. He is trying to search for the optimal record conditions in all the linear velocity in the above-mentioned recordable field by performing interpolation processing or extrapolation processing to the optimal record conditions of two locations which were carried out in this way and for which it asked in the 2nd process. For this reason, the effectiveness that the optimal record conditions can be comparatively searched for in a short time from all the fields in the record section for users of each optical disk is acquired.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the diagram showing the configuration of the optical disk record regenerative apparatus with which one example of the optical disk recording apparatus by this invention was applied.

[Drawing 2] It is the diagram showing the flat-surface configuration of an optical disk among the optical disk record regenerative apparatus shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the diagram showing the contents of the rate command table stored in a system controller among the optical disk record regenerative apparatus shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the wave form chart with which explanation of the optical disk record regenerative apparatus shown in drawing 1 of operation is presented.

[Drawing 5] It is the flow chart with which explanation of the optical disk record regenerative apparatus shown in drawing 1 of operation is presented.

[Drawing 6] It is the diagram showing the optimal record quantity of light property searched for with the optical disk record regenerative apparatus shown in drawing 1.

[Description of Notations]

1 Optical Disk

2 Rewritable Field

4 Field for Trial Writing

15 Record Quantity of Light Control Means

22 Regenerative Circuit

23 Symmetric-Property Detector

25 Optimization Routine

26 Interpolation Routine

27 Optimal Record Quantity of Light Table

[Translation done.]